

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-012579
(43)Date of publication of application : 16.01.1998

(51)Int.Cl. H01L 21/304
B24B 37/00
B24B 53/12

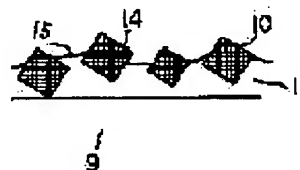
(21)Application number : 08-166432 (71)Applicant : NIPPON STEEL CORP
(22)Date of filing : 26.06.1996 (72)Inventor : TAMURA MOTONORI
IZUMI HIROHIKO

(54) DRESSER FOR SEMICONDUCTOR SUBSTRATE POLISHING CLOTH AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dresser for semiconductors substrate polishing cloth and manufacture thereof, which removes clogging of the cloth and stabilizes the polishing speed to thereby manufacture high-quality semiconductors at a high yield.

SOLUTION: Diamond grains 10 are brazed to a metal- and/or alloy-made support member 9 with an alloy having a m.p. of 700-1100deg.C, which contains at least one of Au, Ag, Cu, and Ti, so that the closest distance of the adjacent grains is 5 microns or more. The grain size of the diamond particle is pref. 5-300 microns, and max. size thereof is within 1.5 times the min. size. Or the support member 9 is made of a ferrite type stainless steel, and the diamond grains 10 are brazed to only one side thereof. Or the diamond grains 10 are at least 40vol.% buried in the braze alloy, while leaving exposed portions of the grains 10 not covered with the alloy.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3368312

[Date of registration] 15.11.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-12579

(43)公開日 平成10年(1998)1月16日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/304	3 2 1		H 0 1 L 21/304	3 2 1 P
B 2 4 B 37/00			B 2 4 B 37/00	A
53/12			53/12	A

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-166432

(22)出願日 平成8年(1996)6月26日

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 田村 元紀

神奈川県川崎市中原区井田1618番地 新日

本製鐵株式会社技術開発本部内

(72)発明者 泉 宏比古

東京都千代田区大手町2-6-3 新日本

製鐵株式会社内

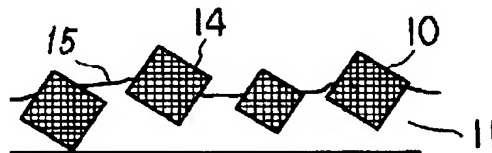
(74)代理人 弁理士 田村 弘明 (外1名)

(54)【発明の名称】 半導体基板用研磨布のドレッサーおよびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 研磨布の目詰まりを除去し、研磨速度を安定化し、品質および歩留まりの高い半導体製造を可能とする半導体基板用研磨布のドレッサーを提供する。

【解決手段】 Au, Ag, CuおよびTiから選ばれる1種以上を含有する融点700℃～1100℃の合金により、金属および/または合金からなる支持部材に、ダイヤモンド粒がろう付けされ、かつ前記ダイヤモンド粒間の最近接距離が5μm以上であることを特徴とする。好ましくは、前記ダイヤモンド粒が、径50μm以上300μm以下であること、更に、ダイヤモンド粒の最大径が最小径の1.5倍以内であること、或いは、前記支持部材がフェライト系ステンレス鋼で、支持部材片面のみにダイヤモンド粒がろう付けされたこと、或いは、ダイヤモンド粒が、前記ダイヤモンド粒の体積40%以上がろう付け合金に埋まり、かつ前記ダイヤモンド粒にろう付け合金の被覆のない露出部のあることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 Au、Ag、Cu および Ti から選ばれる少なくとも 1 種を含有する融点 700℃～1100℃の合金により、金属および／または合金からなる支持部材に、ダイヤモンド粒がろう付けされ、かつ前記ダイヤモンド粒間の最近接距離が 5 μm 以上であることを特徴とする半導体基板の平面化研磨工程で使用される研磨布のドレッサー。

【請求項 2】 ダイヤモンド粒が、径 50 μm 以上 300 μm 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の半導体基板用研磨布のドレッサー。

【請求項 3】 ダイヤモンド粒の最大径が最小径の 1.5 倍以内であることを特徴とする請求項 2 記載の半導体基板用研磨布のドレッサー。

【請求項 4】 支持部材がフェライト系ステンレス鋼で、支持部材片面のみにダイヤモンド粒がろう付けされたことを特徴とする請求項 1、2 または 3 の何れかに記載の半導体基板用研磨布のドレッサー。

【請求項 5】 ダイヤモンド粒が、前記ダイヤモンド粒の体積 40% 以上がろう付け合金に埋まり、かつ前記ダイヤモンド粒にろう付け合金の被覆のない露出部のあることを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 の何れかに記載の半導体基板用研磨布のドレッサー。

【請求項 6】 Au、Ag、Cu および Ti から選ばれる 1 種類以上を含有する融点 700℃～1100℃の合金により、金属および／または合金からなる支持部材片面に、ダイヤモンド粒をろう付けし、ろう付けされた前記支持部材片面側で、ダイヤモンド粒表面に被覆されたろう付け金属を研磨してダイヤモンド粒の一部を露出させることを特徴とする半導体基板用研磨布のドレッサー製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体基板の平面化研磨工程で、研磨布の目詰まりや異物除去を行う際に使用されるドレッサーに関する。

【0002】

【従来の技術】 集積回路を製造する所定の段階で、ウエーハやウエーハ表面に導電体・誘電体層が形成された半導体基板の表面を研磨することが必要である。一般に半導体基板は研磨されて、高い隆起や結晶格子損傷、引っかき傷、粗さ等の表面欠陥、または埋もれた異物粒子を研磨除去される。この研磨工程は、半導体装置の信頼性および品質を改良するために行われる。通常、この工程は、ウエーハ上に種々の装置および集積回路を形成する間に行われる。この研磨工程ではまた、化学スラリーを導入することにより、半導体表面のフィルム間に容易により大きな研磨除去速度および選択度を与えるようにする。この研磨工程はしばしば、化学的かつ機械的平面化 (CMP; Chemical Mechanical Planarization) と呼ば

れる。一般に、CMP 工程は、薄いかつ平坦の半導体材料を制御された圧力および温度下で湿った研磨表面に対して保持し、かつ回転させる工程を含む。

【0003】 CMP 工程では、例えば 5～300nm 程度の粒径を有する SiO₂ 粒子を苛性ソーダ、アンモニアおよびエタノールアミン等のアルカリ溶液に懸濁させて pH 9～12 程度にした、いわゆるコロイダルシリカからなる化学スラリーとポリウレタン樹脂等からなる研磨布が用いられ、例えば図 1 に示す研磨装置により研磨が行われる。

【0004】 図 1 に示す研磨装置において、1 は半導体基板、2 は研磨ヘッド、3 は研磨ヘッド 2 を回転するモータ、4 は研磨ヘッド変位機構、5 は研磨布、6 は回転テーブル、7 は回転テーブル 6 を回転するモータ、8 は化学スラリーを示す。通常、研磨時には、化学スラリー 8 を流布しながら、半導体基板 1 を研磨布 5 に当接させて、研磨ヘッド 2 と回転テーブル 6 を相対回転させることにより、研磨が行われる。そして、研磨布 5 のドレッシング法としては、研磨布 5 に水または、化学スラリー 8 を流しながらダイヤモンド電着砥石またはブラッシ等を用いたブラッシングにより、研磨布の表面や内部の目詰まり、異物の除去を行っていた。

【0005】 CMP 工程で使用されるドレッサーは、切削や研削で使用される従来のダイヤモンド工具とは、次の点で本質的に異なっている。切削工具ではダイヤモンドが少量脱落してもダイヤモンド脱落後の新生面に別のダイヤモンドが残っていれば切削能力の低下にはならないのに対して、CMP ドレッサーでは研磨布や半導体基板表面を傷つけるためダイヤモンドの脱落が少量でも許容されない点、また、湿式で低い回転数で使用されるので切削工具で求められる耐熱性や極端な耐磨耗性は必要ないが、アルカリ水溶液に対する耐食性が求められる点である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来の研磨布のドレッシング法においては、ダイヤモンド電着砥石またはブラッシ等を用いたドレッシングを行っていたので、ダイヤモンド電着砥石を用いた場合は半導体基板や研磨布の表面にスクラッチキズが入ったり、ブラッシを用いた場合は研磨布内部の目詰まりを確実に除去することが困難であった。そのため、このような研磨布により研磨すると、半導体基板の品質が劣化し、品質にばらつきを生じ、歩留まりの低下を招く問題があった。また、研磨布の表面形状に変化が生じると、半導体基板と研磨布との接触面のうち局部的に当たる箇所が発生し、この局部的な接触により研磨布表面の目詰まりが促進される。このため、使用時間とともに研磨速度が低下し、加工精度の悪い半導体ウエーハが製造される不具合があった。高品質の半導体基板を得るために研磨布の均一ドレッシングは不可欠であり、これを可能とするドレッサーが望まれ

ていた。ダイヤモンド電着砥石では、しばしばダイヤモンド粒の脱落や欠損が起り、研磨布や半導体基板にキズを付ける原因となる。このため、ダイヤモンド粒の脱落や欠損のないドレッサーが求められていた。そこで、本発明は、研磨布のドレッシングにおいて、スクラッチキズを最小限に抑え、安定した研磨速度が得られるドレッサーを提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、Au、Ag、CuおよびTiから選ばれる1種以上を含有する融点700℃～1100℃の合金により、金属および／または合金からなる支持部材に、ダイヤモンド粒がろう付けされ、かつ前記ダイヤモンド粒間の最近接距離が5μm以上であることを特徴とする半導体基板の平面化研磨工程で使用される研磨布のドレッサーである。好ましくは、前記ダイヤモンド粒が、径50μm以上300μm以下であることを、更に、ダイヤモンド粒の最大径が最小径の1.5倍以内であることを特徴とし、或いは、前記支持部材がフェライト系ステンレス鋼で、支持部材片面のみにダイヤモンド粒がろう付けされたこと、或いは、ダイヤモンド粒が、前記ダイヤモンド粒の体積40%以上がろう付け合金に埋まり、かつ前記ダイヤモンド粒にろう付け合金の被覆のない露出部のあることを特徴とする半導体基板用研磨布のドレッサーである。

【0008】また、Au、Ag、CuおよびTiから選ばれる1種以上を含有する融点700℃～1100℃の合金により、金属および／または合金からなる支持部材片面に、ダイヤモンド粒をろう付けされ、ろう付けされた前記支持部材片面側で、ダイヤモンド粒表面に被覆されたろう付金属を研磨してダイヤモンド粒の一部を露出させることで、半導体基板用研磨布のドレッサーが製造できる。

【0009】

【発明の実施の形態】Au、Ag、CuおよびTiから選ばれる1種以上を含有する融点700℃～1100℃の合金により、金属および／または合金からなる支持部材に、ダイヤモンド粒がろう付けされ、かつ前記ダイヤモンド粒間の最近接距離が5μm以上であることを特徴とする半導体基板用研磨布のドレッサーは、ダイヤモンド粒の脱落によりスクラッチキズを最小限に押さえることができる。その結果、研磨布の半導体基板研磨速度が安定化し、研磨速度の低下が改善され、加工精度が高く、歩留まりの高い半導体製造が可能となる。

【0010】ろう付け合金をAu、Ag、CuおよびTiから選ばれる1種以上を含有する融点700℃～1100℃の合金とするのは、比較的低温でろう付けでき、ダイヤモンドとの高い接合強度が得られるためである。この合金は、真空中700℃から1100℃程度で溶融しダイヤモンドとの濡れ性が良く、接合強度も高くできる。1100℃以上のろう付け温度では、ダイヤモンド

の表面炭化や劣化が起るので好ましくない。低いろう付け温度では、接合強度が得られない。更に、この合金はアルカリ水溶液に対しても溶出が少なく耐食性があるので好ましい。ろう付け合金の厚さは、ダイヤモンド粒径の1～3倍の厚さが適当である。薄すぎるとダイヤモンドとろう付け合金との接合強度が低くなり、厚すぎるとろう材と支持部材との剥離が起りやすくなる。

【0011】ダイヤモンド粒の径は、50μm以上300μm以下とすることが好ましい。更に好ましくは、前記ダイヤモンド粒の最大径が最小径の1.5倍以内であるとすると効果的である。これによって、図3に示すようにろう付け15されたダイヤモンド粒10の露出部分14の凹凸が少なくなり、効果としてドレッサー表面の粗度変化が少なくなる。そして、局所的な研磨時の応力集中が回避されることでダイヤモンドの脱落が防止され、安定した研磨速度が得られる。

【0012】50μmより小さい微粒や300μmより径の大きいダイヤモンドを含むと、研磨布のドレッシング効率が落ちたり、図2に示すようにダイヤモンド粒の重なり16やろう付け合金に埋まらない部分14が大きくなることにより接合が不完全になったりすることがある。ダイヤモンド粒が、支持部材表面に対し、垂直方向に重なり無くろう付けされていることが重要である。また、微粒なダイヤモンドは凝集しやすい傾向があり、凝集してクラスター状になった場合は、ドレッシング速度が不安定になったり、脱離しやすくなるので好ましくない。ダイヤモンド粒同士の距離は、近すぎるとダイヤモンド粒のろう材への接合速度が得られないので、最近接距離を5μm以上とする必要がある。ダイヤモンド粒の分散、つまりダイヤモンド粒同士の最近接距離は、十分なドレッシング速度を得るためにダイヤモンド粒径の5倍以内が実用的である。

【0013】支持部材9は、フェライト系ステンレス鋼で、支持部材片面のみにダイヤモンド粒がろう付されたものが好ましい。フェライト系ステンレス鋼は、アルカリ水溶液に対して耐食性が高く、加工が容易で、Au、Ag、CuおよびTiから選ばれる1種以上を含有するろう付け合金との接合強度も高い。更に片面をダイヤモンド粒をろう付けしない面とすることで、例えば磁石による着脱が可能になり、作業効率の向上に大きく寄与できる。

【0014】ダイヤモンド粒が、前記ダイヤモンド粒の体積で40%以上ろう付け合金に埋まり、かつ前記ダイヤモンド粒にろう付け合金の被覆のない露出部14のことが好ましい。図3に示すように、ダイヤモンド粒のろう付け合金15に埋まっている部分13が体積で40%以上であると、ろう付け合金との接合強度を維持するのに有効である。図2の15のように、ろう付け合金で全て表面が被覆され、ダイヤモンド粒表面の露出14がないと、ドレッシング速度が低下するとともに、ドレ

ッシング中にろう付け合金の研磨屑が発生するので好ましくない。

【0015】ダイヤモンド粒とろう付け合金との接合強度を維持しつつ、ダイヤモンド粒の露出部を得るには、ろう付け後に、ダイヤモンド粒表面に被覆されたいろう付け金属を研磨してダイヤモンド粒の一部を露出させることが有効である。

【0016】

【実施例】本実施例では、半導体ウエーハを研磨した研磨布の表面に、毎分3～5リットル水を流しながら1分間ドレッシングを行った。その後、前記研磨布を使用して、200枚研磨後に表面にキズが発生したウエーハ数、一定時間研磨後のウエーハ研磨速度を調査した。200枚のウエーハの研磨には約10時間を要した。結果を表1に示す。ウエーハ表面キズ、ダイヤモンド粒の径、ろう付け金属中への埋没体積%、露出部分等の観察

表1

ドレッサーNo.	1	2	3	4	5	6
	比較例	比較例	比較例	実施例	実施例	実施例
接合金属 (融点 ℃)	Ni (1453)	Ni (1453)	Ni-Cr (1402)	Ag-Cu-Ti (850)	Au-Ti (1010)	Ag-Cu (910)
ダイヤモンドの 粒径 μm	30-180	140-190	130-170	130-190	150-200	130-170
支持部材 (基板)	SUS430	WC合金	SUS430	SUS430	SUS430	SUS430
ろう付け金属中への ダイヤモンド埋没体積%	30-40	30-40	40-60	40-60	50-80	60-80
ダイヤモンド粒の 露出有無	有	有	無	有	有	有
200枚研磨後 キズ発生ウエーハ数	8	7	6	0	0	0
2時間後の研磨速度 $\mu\text{m}/\text{min}$	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
5時間後の研磨速度 $\mu\text{m}/\text{min}$	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
10時間後の研磨速度 $\mu\text{m}/\text{min}$	0.13	0.14	0.13	0.15	0.15	0.15

【0019】

は、電子顕微鏡で行った。実施例4～10のドレッサーは、真空中950℃で30分間保持し、ろう付けした。その後、炉から取り出し、ろう付けされた面を#500エメリー研磨紙で研磨し、ダイヤモンド粒を露出させた。実施例4～10のドレッサーは、ダイヤモンド粒の最近接距離を、何れも10 μm ～20 μm とした。これに対し、比較例1～3のドレッサーにおけるダイヤモンド粒の最近接距離は0～3 μm である。

【0017】本発明によるドレッサーは、従来のドレッサーに比べて大幅にウエーハ表面のスクラッチキズ発生が低下し、研磨布の劣化を防止することができる。そのため、研磨速度の低下も改善され、加工精度の高い半導体基板を製造することが可能となり、歩留まりの向上を図ることができる。

【0018】

【表1】

【表2】

表 1 つづき

ドレッサーNo.	7	8	9	10
	実施例	実施例	実施例	実施例
接合金属 (融点 ℃)	Ag-Cu-Ti (850)	Ag-Cu-Ti (850)	Ag-Cu-Ti (850)	Ag-Cu-Ti (850)
ダイヤモンドの 粒径 μm	30-180	130-170	130-170	60-250
支持部材 (基板)	SUS430	WC合金	SUS430	SUS430
ろう付け金属中への ダイヤモンド埋没体積%	40-60	40-60	30-40	40-60
ダイヤモンド粒の 露出有無	有	有	有	有
200枚研磨後の キズ発生ウェーハ数	1	1	1	1
2時間後の研磨速度 $\mu\text{m}/\text{min}$	0.15	0.15	0.15	0.15
5時間後の研磨速度 $\mu\text{m}/\text{min}$	0.15	0.15	0.15	0.15
10時間後の研磨速度 $\mu\text{m}/\text{min}$	0.15	0.15	0.15	0.14

【0020】

【発明の効果】本発明によれば、半導体基板や研磨布のスクラッチキズを最小限に押さえ、研磨布の目詰まりを除去し、研磨布表面を常時新しい時と同様に保磁することが可能となり、研磨布の使用時間に伴う研磨速度の低下も改善でき、加工精度の高い半導体基板を安定して製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来のCMP工程を採用した研磨装置概略図。

【図 2】従来のドレッサーの断面模式図。

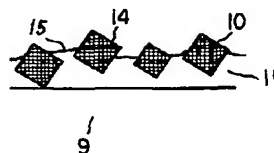
【図 3】本発明のドレッサーの断面模式図。

【符号の説明】

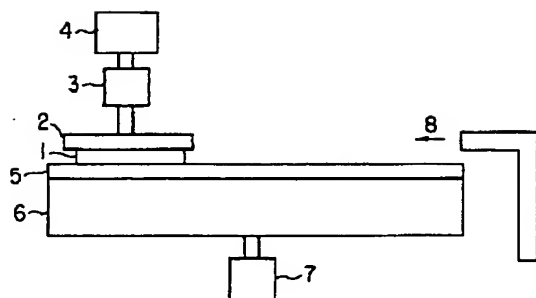
- 1 半導体基板
- 2 研磨ヘッド
- 3 モータ
- 4 研磨ヘッド変位機構

- 5 研磨布
- 6 回転テーブル
- 7 モータ
- 8 化学スラリー
- 9 支持部材
- 10 ダイヤモンド粒
- 11 ろう付け合金
- 12 ダイヤモンド粒のろう付け合金に埋まっている部分
- 13 ダイヤモンド粒のろう付け合金に埋まっている部分
- 14 ダイヤモンド粒の露出部
- 15 ダイヤモンド粒がろう付け合金に被覆された部分
- 16 ダイヤモンド粒が重なってろう付けされた部分

【図 3】



【図 1】



【図 2】

